DIE HEUTIGE ENTWICKELUNGSLEHRE IM VERHÄLTNISSE ZUR...

Ernst Haeckel

Die heutige Entwickelungslehre

im Verhältnisse zur

Gesammtwissenschaft.

Vortrag

in der ersten öffentlichen Sitzung

der

fünfzigsten Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte

zu München am 18. September 1877

gehalten von

Ernst Haeckel.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1877.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Hochansehnliche Versammlung!

An dem festlichen Tage, der uns heute hier zur Eröffnung der fünfzigsten Deutschen Naturforscher-Versammlung vereinigt, darf vor Allem die universale Gesammtwissenschaft ihr Verhältniss zu unseren besonderen Forschungsgebieten geltend machen. Indem die Gebildeten aller Kreise den erstaunlichen Fortschritten der Naturforschung mit regster Theilnahme folgen, dürfen sie an einem solchen Tage mit besonderem Rechte die Frage aufwerfen, welche allgemeinen Ergebnisse dieselbe für das Gesammtgebiet der menschlichen Bildung geliefert hat. Wenn ich daher heute der ehrenvollen, mir gewordenen Aufforderung Folge leiste und mir Ihre geneigte Aufmerksamkeit für kurze Zeit erbitte, so glaube ich keinen passenderen Gegenstand für unsere gemeinsame Betrachtung wählen zu können, als das Verhältniss der Gesammtwissenschaft zu dem mir am nächsten liegenden Forschungszweige, der Entwickelungslehre.

Seit mehr als einem Decennium nimmt ja keine andere Lehre die allgemeine Theilnahme so lebhaft in Anspruch, keine andere greift so tief in unsere wichtigsten Ueberzeugungen ein, als die neu erstandene Entwickelungslehre nnd die damit verknüpfte monistische Philosophie. Denn einzig und allein durch sie ist „die Frage aller Fragen“ zu lösen, die fundamentale „Frage von der Stellung des Menschen in der Natur“. Wie der Mensch das Maass aller Dinge ist, so müssen natürlich auch die letzten Grundfragen und die höchsten Principien aller Wissenschaft von der Stellung abhängen, welche unsere fortgeschrittene Naturerkenntniss dem Menschen selbst in der Natur anweist.

Bekanntlich ist es CHARLES DARWIN, welchem unsere heutige Entwickelungslehre diese beherrschende Stellung in erster Linie verdankt [1]. Denn er war es, der vor 18 Jahren die starre Eisdecke der herrschenden Vorurtheile zuerst durchstiess, beseelt von demselben Grundgedanken einer einheitlichen Weltentwickelung, welcher vor hundert Jahren unsere grössten Denker und Dichter bewegte, an ihrer Spitze IMMANUEL KANT und WOLFGANG GOETHE [2]. Durch Aufstellung seiner Selectionstheorie, der Lehre von der natürlichen Züchtung im Kampfe um's Dasein, vermochte DARWIN namentlich den wichtigsten biologischen Theil der allgemeinen Entwickelungslehre fest zu begründen, die schon im Anfang unseres Jahrhunderts aufgetauchte Abstammungslehre oder Descendenz-Theorie. Vergeblich hatte damals die ältere Naturphilosophie den Kampf für letztere begonnen; weder LAMARCK [3] und GEOFFROY S. HILAIRE in Frankreich, noch OKEN und SCHELLING in Deutschland vermochten ihr zum Siege zu verhelfen. Es sind jetzt gerade fünfzig Jahre, seit LORENZ OKEN hier in München seine akademischen Vorträge über Entwickelungslehre begann, und so ziemt es uns hier wohl heute, einen Lorbeerkranz auf das Grab dieses tiefblickenden Zoologen und begeisterten Philosophen zu legen. War es ja doch auch OKEN, der von wissenschaftlichem Einheitsdrange beseelt 1822 von Jena aus die erste Deutsche Naturforscher-Versammlung zusammen berief, und dem schon desshalb der besondere Dank dieser fünfzigsten Versammlung gebührt [4].

Aber nur den allgemeinen Bauplan und den ersten Grundriss für den gewaltigen Bau der einheitlichen Entwickelungslehre vermochte damals die Naturphilosophie zu entwerfen. Die Bausteine zu seiner Ausführung sammelte erst der emsige Ameisenfleiss des folgenden halben Jahrhunderts. Eine ungeheure Literatur und eine bewunderungswürdige Vervollkommnung der Forschungsmethoden legt von den erstaunlichen Fortschritten der empirischen Naturkunde während dieses Zeitraums das glänzendste Zeugniss ab. Aber freilich führte auch die unermessliche Erweiterung des empirischen Beobachtungsfeldes und die dadurch bedingte specielle

Arbeitstheilung oft zu einer verderblichen Zersplitterung der Kräfte; das höhere Ziel der Erkenntniss allgemeiner Gesetze wurde über dem näheren Interesse an der Beobachtung des Einzelnen meist ganz vergessen.

So konnte es geschehen, dass während der höchsten Blüthe dieser streng empirischen Naturforschung, vom Jahre 1830—1859, also volle dreissig Jahre hindurch, die beiden Hauptzweige der eigentlichen Natur-Geschichte von völlig entgegengesetzten Grundsätzen ausgingen. In der Entwickelungsgeschichte der Erde brach sich seit 1830, seit dem Erscheinen von Lyell's Principien der Geologie, immer allgemeiner die Ueberzeugung Bahn, dass unser Planet weder durch einen übernatürlichen Schöpfungsact entstanden, noch durch eine Reihe von totalen Revolutionen mystischen Ursprungs hindurchgegangen sei; dass vielmehr eine allmähliche ununterbrochene Entwickelung seine natürliche Ausbildung von Stufe zu Stufe bedingt habe. In der Entwickelungsgeschichte der lebendigen Erdbewohner hingegen behielt der alte vernunftwidrige Mythus allgemeine Geltung, wonach alle einzelnen Thier- und Pflanzen-Arten, gleich dem Menschen, unabhängig von einander erschaffen und eine Reihe solcher Schöpfungen ohne genetischen Zusammenhang auf einander gefolgt sei[5]. Der grelle Widerspruch zwischen beiden Lehren, zwischen der naturgemässen Entwickelungstheorie der Geologen und dem übernatürlichen Schöpfungsmythus der Biologen, wurde erst 1859 durch Darwin zu Gunsten der ersteren entschieden. Seitdem erkennen wir klar, dass die Gestaltung und Formenwandlung der lebendigen Bewohner unseres Erdballs denselben ewigen grossen Gesetzen mechanischer Entwickelung folgt, wie diejenige der Erde selbst und des ganzen Weltsystems.

Wir haben heute nicht mehr nöthig, wie es vor vierzehn Jahren auf der Naturforscher-Versammlung in Stettin geschehen musste, die Beweisgründe für Darwin's neue Entwickelungslehre zusammenzustellen[6]. In erfreulichster Weise hat sich seitdem die Erkenntniss ihrer Wahrheit allgemein Bahn gebrochen. In demjenigen Gebiete der Naturforschung, in welchem sich meine eigenen

Arbeiten bewegen, im weiten Reiche der organischen Formenlehre oder Morphologie, ist sie bereits als wichtigste Basis überall anerkannt. Vergleichende Anatomie und Keimesgeschichte, systematische Zoologie und Botanik können die Abstammungslehre nicht mehr entbehren. Denn nur in ihrem Lichte sind die geheimnissvollen Beziehungen der zahllosen organischen Formen zu einander wirklich zu erklären, d. h. auf mechanische Ursachen zurückzuführen. Ihre Aehnlichkeit ergiebt sich als natürliche Folge der Vererbung von gemeinsamen Stammformen, ihre Verschiedenheit als nothwendige Wirkung der Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen. Nur durch die Abstammungslehre erklären sich ebenso einfach als naturgemäss die Thatsachen der Paläontologie, der Chorologie, der Oekologie[7]; nur durch sie begreifen wir die Existenz der merkwürdigen rudimentären Organe, der Augen welche nicht sehen, der Flügel welche nicht fliegen, der Muskeln welche nicht bewegen; lauter unnütze Körpertheile, welche die früher geltende Teleologie auf's Schneidendste widerlegen. Denn sie beweisen auf's Klarste, dass die Zweckmässigkeit im Bau der organischen Formen weder allgemein noch vollkommen ist; dass sie nicht der Ausfluss eines zweckthätigen Schöpfungsplanes, sondern durch das zufällige Zusammentreffen mechanischer Ursachen mit Nothwendigkeit bewirkt ist[8].

Wer diesen überwältigenden Thatsachen gegenüber noch heute Beweise für die Descendenz-Theorie fordert, der beweist damit selbst nur seinen Mangel an Kenntnissen oder an Einsicht. Vollends verkehrt aber ist es, wenn man dafür exacte oder gar experimentelle Beweise verlangt. Diese oft gehörte Forderung entspringt dem weitverbreiteten Irrthum, dass alle Naturwissenschaft exact sein müsse; man stellt ja auch häufig alle anderen Wissenschaften unter dem Namen der „Geisteswissenschaften" der ersteren gegenüber. Nun ist aber in Wahrheit nur der kleinere Theil der Naturwissenschaft exact, nämlich nur jener der durch Mathematik zu begründen ist; vor Allen also die Astronomie und überhaupt die höhere Mechanik, sodann der grösste Theil der übrigen Physik und der Chemie, auch ein guter Theil der Physio-

logie, aber nur ein sehr kleiner Theil der Morphologie[9]. In diesem letzteren biologischen Gebiete sind die Erscheinungen viel zu verwickelt und zu variabel, als dass wir überhaupt die mathematische Methode anwenden könnten. Wenn auch die Forderung einer möglichst exacten, womöglich mathematischen Begründung für alle Wissenschaften im Princip bestehen bleibt, so ist sie doch für den weitaus grössten Theil der biologischen Wissensfächer unmöglich durchzuführen. Hier tritt vielmehr an die Stelle der exacten, mathematisch-physikalischen die historische, die geschichtlich-philosophische Methode.

Vor Allem gilt das von der Morphologie. Denn das wissenschaftliche Verständniss der organischen Formen gewinnen wir nur durch ihre Entwickelungsgeschichte. Der grosse Fortschritt unserer Zeit auf diesem Gebiete besteht darin, dass wir Begriff und Aufgabe der Entwickelungsgeschichte unendlich weiter fassen als es bis auf Darwin allgemein geschah. Denn bis dahin verstand man darunter nur die Entstehungsgeschichte des organischen Individuums, die wir heute Keimesgeschichte oder Ontogenie nennen. Wenn der Botaniker die Entstehung der Pflanze aus dem Samenkorn, der Zoologe die Ausbildung des Thieres aus dem Ei verfolgte, so glaubte er mit der vollständigen Beobachtung dieser Keimesgeschichte seine morphologische Aufgabe gelöst zu haben. Die grössten Forscher im Gebiete der Entwickelungsgeschichte, Wolff, Baer, Remack, Schleiden, und die ganze von ihnen gebildete Embryologen-Schule, verstand bis vor Kurzem darunter ausschliesslich die individuelle Keimesgeschichte. Ganz anders heute, wo die Mysterien der wunderbaren Keimesgeschichte uns nicht mehr als unverständliche Räthsel gegenüberstehen, sondern ihre tiefe Bedeutung klar offenbart haben. Denn nach den Vererbungsgesetzen sind die Formwandlungen, welche der Keim unter unseren Augen in kürzester Frist durchläuft, eine gedrängte und abgekürzte Wiederholung der entsprechenden Formwandlungen, welchen die Vorfahren des betreffenden Organismus im Laufe vieler Millionen Jahre unterlagen. Wenn wir heute ein Hühner-Ei in die Brütmaschine legen und in 21 Tagen daraus ein

Küchlein ausschlüpfen sehen, so staunen wir nicht mehr stumm die wundervollen Verwandlungen an, welche von der einfachen Eizelle zur zweiblättrigen Gastrula, von dieser zum wurmähnlichen und schädellosen Keime und von da zu weiteren Keimformen führen, die im Wesentlichen die Organisation eines Fisches, eines Amphibiums, eines Reptils und zuletzt erst des Vogels zeigen. Vielmehr schliessen wir daraus auf die entsprechende Formenreihe der Vorfahren, welche von der einzelligen Amoebe zur Stammform der Gastraea, und weiterhin durch die Klassen der Würmer, Schädellosen, Fische, Amphibien, Reptilien bis zu den Vögeln geführt haben. Die Reihe der Keimformen des Hühnchens gibt uns so ein skizzenhaftes Bild von seiner wirklichen Ahnenreihe.

Den unmittelbaren ursächlichen Zusammenhang, welcher dergestalt zwischen der Keimesgeschichte des organischen Individuums und der Stammesgeschichte seiner Vorfahren besteht, formulirt unser biogenetisches Grundgesetz in dem kurzen Satze: Die Keimesgeschichte ist ein Auszug der Stammesgeschichte, bedingt durch die Gesetze der Vererbung[10]. Nur dann erscheint dieser palingenetische Auszug wesentlich gestört, wenn durch Anpassung an die Bedingungen des embryonalen Lebens cenogenetische Veränderungen Platz gegriffen haben[11].

Diese stammesgeschichtliche (oder phylogenetische) Deutung der keimesgeschichtlichen (oder ontogenetischen) Erscheinungen ist bis jetzt die einzige Erklärung der letzteren. Sie erhält aber die wichtigste Bestätigung und Ergänzung durch die Resultate der vergleichenden Anatomie und Paläontologie. Exact oder gar experimentell beweisen lässt sich das freilich nicht. Denn alle diese biologischen Disciplinen sind der Natur der Sache nach historische und philosophische Naturwissenschaften. Ihre gemeinsame Aufgabe ist die Erkenntniss von geschichtlichen Vorgängen, die sich im Laufe vieler Millionen Jahre, lange vor Entstehung des Menschengeschlechts, auf der Oberfläche unseres jugendlichen Planeten abgespielt haben. Die unmittelbare und exacte Erkenntniss derselben liegt also gänzlich ausser dem Bereiche der Möglichkeit.

Nur durch kritische Benutzung der historischen Urkun-

den, durch eben so umsichtige als kühne Speculation ist hier annähernde Erkenntniss mittelbar möglich. Die Stammesgeschichte benutzt diese Geschichts-Urkunden in derselben Weise und verwerthet sie nach derselben Methode, wie andere historische Disciplinen. Wie der Geschichtsschreiber mit Hülfe von Chroniken, Biographien, Briefen uns ein anschauliches Bild einer längst verflossenen Begebenheit entwirft; wie der Archäologe durch das Studium von Bildwerken, Inschriften, Geräthschaften die Erkenntniss von den Culturzuständen eines längst untergegangenen Volkes erwirbt, wie der Linguist durch vergleichende Untersuchung aller stammverwandten lebenden Sprachen und ihrer älteren Schriftdenkmäler uns deren Entwickelung und Ursprung aus einer gemeinsamen Ursprache nachweist; ganz ebenso gelangt heute der Naturhistoriker durch kritische Benutzung der phylogenetischen Urkunden, der vergleichenden Anatomie, Ontogenie und Paläontologie zur annähernden Erkenntniss der Vorgänge, welche im Laufe ungemessener Perioden den Formenwechsel des organischen Lebens auf unserer Erde veranlasst haben[12].

Die Stammesgeschichte der Organismen oder die Phylogenie lässt sich daher ebensowenig exact oder experimentell begründen, wie ihre ältere und begünstigtere Schwester, die Geologie. Der hohe wissenschaftliche Werth dieser letzteren ist aber trotzdem jetzt allgemein anerkannt. Nur der Unkundige lächelt heute noch ungläubig bei der Erklärung, dass die gewaltigen Gebirgsmassen der Alpen, deren schneebedeckte Kämme aus weiter Ferne uns entgegen leuchten, weiter nichts seien, als erhärteter Meeresschlamm. Die Structur dieser geschichteten Gebirge und die Beschaffenheit der darin eingeschlossenen Versteinerungen gestattet keine andere Erklärung; und doch lässt sie sich nicht exact beweisen. Ebenso nehmen jetzt alle Geologen übereinstimmend eine bestimmte systematische Reihenfolge der Gebirgsschichten, entsprechend ihrem verschiedenen Alter, an; und doch ist dieses Schichtensystem nirgends auf der Erde vollständig vorhanden. Denselben Werth wie diese allgemein anerkannten geologischen Hypothesen dürfen aber auch unsere phylogenetischen

Hypothesen beanspruchen. Der Unterschied ist nur der, dass der gewaltige Hypothesenbau der Geologie ungleich vollendeter, einfacher und leichter zu begreifen ist, als derjenige der jugendlichen Phylogenie [13].

So knüpfen jetzt diese historischen Naturwissenschaften, Geologie und Phylogenie, das einende Band zwischen den exacten Naturwissenschaften einerseits und den historischen Geisteswissenschaften anderseits. Die gesammte Biologie, insbesondere aber die systematische Zoologie und Botanik, wird dadurch zum Range einer wahren Natur-Geschichte erhoben, ein Ehrentitel, den diese Fächer längst führten, aber erst jetzt verdienen. Wenn dieselben auch heute noch vielfach, sogar officiell [14], als „beschreibende Naturwissenschaften“ bezeichnet und den „erklärenden“ gegenüber gesetzt werden, so zeigt das nur, welchen falschen Begriff man bisher von ihrer wahren Aufgabe hatte. Seitdem das „natürliche System“ der Organismen als ihr Stammbaum erkannt ist, tritt an die Stelle der todten beschreibenden Systematik die lebendige Stammesgeschichte der Klassen und Arten.

So hoch wir aber auch diesen ungeheuren Fortschritt der Morphologie anschlagen, so würde er doch allein nicht ausreichen, um die ausserordentliche Wirkung der heutigen Entwickelungslehre auf die Gesammtwissenschaft zu erklären. Diese beruht vielmehr, wie bekannt, auf einem einzigen speciellen Folgeschluss der Descendenz-Theorie, auf ihrer Anwendung auf den Menschen. Die uralte Frage von der Herkunft unseres eigenen Geschlechts wird dadurch zum ersten Male in naturwissenschaftlichem Sinne gelöst. Wenn überhaupt die Entwickelungslehre wahr ist, wenn es überhaupt eine natürliche Stammesgeschichte giebt, dann ist auch der Mensch, die Krone der Schöpfung, aus dem Stamme der Wirbelthiere hervorgegangen, aus der Klasse der Säugethiere, aus der Unterklasse der Placentalthiere, aus der Ordnung der Affen. Wenn schon Linné 1735 in seinem grundlegenden System der Natur den Menschen mit den Affen und Fledermäusen in der Ordnung der Primaten vereinigte, wenn alle folgenden Zoologen ihn nicht aus der Säugethier-Klasse zu entfernen vermochten, so lässt

sich diese einstimmig anerkannte systematische Stellung phylogenetisch nur als Abstammung von jener Thierklasse deuten[15].

Vergeblich bleiben alle Versuche, diesen bedeutungsvollsten Folgeschluss der Entwickelungslehre zu erschüttern; vergeblich sucht man dadurch eine besondere Ausnahmestellung für den Menschen zu retten, dass man für ihn eine besondere, vom Wirbelthier-Stammbaum getrennte Ahnenlinie construirt. Die phylogenetischen Urkunden der vergleichenden Anatomie, Ontogenie und Paläontologie sprechen zu deutlich für eine einheitliche Abstammung aller Wirbelthiere von einer einzigen gemeinsamen Stammform, als dass wir heute noch daran zweifeln könnten. Kein einziger vergleichender Sprachforscher hält es für möglich, dass so verschiedene Sprachen wie die deutsche, russische, lateinische, griechische, indische aus verschiedenen Ursprachen sich entwickelt haben. Vielmehr gelangen alle Linguisten durch kritische Vergleichung des Baues und der Entwickelung dieser verschiedenen Sprachen übereinstimmend zu der Ueberzeugung, dass sie alle aus einer einzigen arischen oder indogermanischen Ursprache hervorgegangen sind[16]. Ganz ebenso drängt sich allen Morphologen die feste Ueberzeugung auf, dass alle Wirbelthiere vom Amphioxus bis zum Menschen hinauf, alle Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere ursprünglich von einem einzigen Urwirbelthier abstammen. Denn es ist undenkbar, dass alle die verschiedenen und höchst verwickelten Lebensbedingungen, welche durch eine lange Reihe von Entwickelungs-Processen zur typischen Wirbelthier-Bildung führten, mehr als einmal im Laufe der Erdgeschichte zufällig zusammengetroffen sind.

Da für unsere heutige Betrachtung nur die allgemeine Vorstellung vom Wirbelthier-Ursprung des Menschen wichtig ist, so wollen wir bei den einzelnen Ahnenstufen unseres Stammbaums nicht länger verweilen. Nur darauf möchten wir beiläufig noch hinweisen, dass mindestens die Hauptstufen desselben gegenwärtig schon als feststehend gelten[17], Dank den gediegenen Arbeiten unserer ausgezeichnetsten Morphologen, vor Allen Gegenbaur und Huxley[18]. Freilich wird auch heute noch oft angenommen,

dass damit bloss die Entstehung des menschlichen Körperbaues, nicht aber diejenige unserer Geistesthätigkeit erklärt sei. Diesem wichtigen Einwurfe gegenüber müssen wir vor Allem an die physiologische Thatsache erinnern, dass unser Seelenleben untrennbar an die Organisation unseres Central-Nervensystems geknüpft ist. Dieses letztere aber ist ebenso zusammengesetzt und entsteht ganz in derselben Weise, wie bei allen höheren Wirbelthieren. Auch sind nach Huxley's Untersuchungen die Unterschiede im Gehirnbau zwischen dem Menschen und den höheren Affen viel geringer, als die entsprechenden Unterschiede zwischen den höheren und niederen Affen. Da nun die Function oder Arbeit eines jeden Organes ohne das Organ selbst nicht denkbar ist, und da sich die Function überall Hand in Hand mit dem Organ entwickelt, so sind wir auch zu der Annahme gezwungen, dass unsere Seelenthätigkeit sich im Zusammenhang mit der phylogenetischen Ausbildung unseres Gehirnes langsam und stufenweise entwickelt hat.

Uebrigens erscheint uns heute diese bedeutungsvolle „Seelenfrage“ in einem ganz anderen Lichte, als noch vor zwanzig, ja noch vor zehn Jahren. Gleichviel wie man sich auch den Zusammenhang von Seele und Leib, von Geist und Materie vorstellt, so geht so viel aus der heutigen Entwickelungslehre mit voller Klarheit hervor, dass mindestens alle organische Materie— wenn nicht überhaupt alle Materie — in gewissem Sinne beseelt ist. Zunächst hat uns die fortgeschrittene mikroskopische Untersuchung gelehrt, dass die anatomischen Elementartheile der Organismen, die Zellen, allgemein ein individuelles Seelenleben besitzen. Seitdem Schleiden vor vierzig Jahren in Jena die bedeutungsvolle Zellentheorie für das Pflanzenreich begründete und Schwann gleich danach sie auf das Thierreich übertrug, schreiben wir diesem mikroskopischen Lebewesen allgemein ein individuelles selbständiges Leben zu; sie sind die wahren „Individuen erster Ordnung“, die „Elementar-Organismen“ nach Brücke. Die grossartige und höchst fruchtbare Anwendung, welche Virchow in seiner Cellular-Pathologie von der Zellentheorie auf das Gesammt-

gebiet der theoretischen Medicin gegeben hat, beruht ja eben darauf, dass die Zellen nicht mehr als die todten, passiven Bausteine des Organismus, sondern als die lebendigen activen Staatsbürger desselben betrachtet werden.

Diese Auffassung wird endgiltig begründet durch das Studium der Infusorien, Amoeben und anderer einzelligen Organismen. Denn hier treffen wir bei den einzelnen, isolirt lebenden Zellen dieselben Aeusserungen des Seelenlebens, Empfindung und Vorstellung, Willen und Bewegung, wie bei den höheren, aus vielen Zellen zusammengesetzten Thieren! Nun ist aber eben so wohl bei diesen letzteren socialen Zellen, wie bei jenen ersteren Einsiedlerzellen das Seelenleben der Zelle an eine und dieselbe wichtigste Zellsubstanz, an das Protoplasma gebunden. Wir sehen sogar an den Moneren und anderen einfachsten Organismen, dass einzelne abgelöste Stückchen des Protoplasma ebenso Empfindung und Bewegung besitzen, wie die ganze Zelle. Danach müssen wir annehmen, dass die Zellseele[19], das Fundament der empirischen Psychologie, selbst wieder zusammengesetzt ist, nämlich das Gesammtresultat aus den psychischen Thätigkeiten der Protoplasma-Moleküle, die wir kurz Plastidule nennen. Die Plastidulseele[20] wäre demnach der letzte Factor des organischen Seelenlebens.

Hat aber hiermit unsere heutige Entwickelungslehre ihre psychologische Analyse erschöpft? Keineswegs! Vielmehr lehrt uns die neuere organische Chemie, dass die eigenthümlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften eines Elementes, des Kohlenstoffes, in seiner verwickelten Verbindung mit anderen Elementen es sind, welche die eigenthümlichen physiologischen Eigenschaften der organischen Verbindungen, und vor Allen des Protoplasma bedingen. Die Moneren, bloss aus Protoplasma bestehend, schlagen hier die Brücke über die tiefe Kluft zwischen organischer und anorganischer Natur. Sie zeigen uns, wie die einfachsten und ältesten Organismen ursprünglich aus anorganischen Kohlenstoff-Verbindungen entstanden sein müssen. Wenn somit bei der Urzeugung eine bestimmte Anzahl Kohlen-

stoff-Atome sich mit einer Anzahl Atomen von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel zu der Einheit eines Plastidules (oder Protoplasma-Moleküles) verbinden, so müssen wir die Plastidulseele, d. h. die Gesammtsumme seiner Lebensthätigkeiten, als das nothwendige Produkt aus den Kräften jener vereinigten Atome betrachten. Die Summe der centralen Atom-Kräfte aber können wir in consequent monistischem Sinne auch „Atom-Seele" nennen[21]. Durch zufälliges Zusammentreffen und mannichfaltige Verbindung der constanten unveränderlichen Atom-Seelen entstehen die mannichfaltigen höchst variablen Plastidul-Seelen, die molecularen Factoren des organischen Lebens.

Angelangt an dieser äussersten psychologischen Consequenz unserer monistischen Entwickelungslehre begegnen wir uns mit jenen alten Vorstellungen von der Beseelung aller Materie, welche schon in der Philosophie des Demokritos, Spinoza, Bruno, Leibniz, Schopenhauer einen verschiedenartigen Ausdruck gefunden haben. Denn alles Seelenleben lässt sich schliesslich auf die beiden Elementar-Functionen der Empfindung und Bewegung, auf ihre Wechselwirkung in der Reflexbewegung zurückführen. Die einfache Empfindung von Lust und Unlust, die einfache Bewegungsform der Anziehung und Abstossung, das sind die wahren Elemente, aus denen sich in unendlich mannichfaltiger und verwickelter Verbindung alle Seelenthätigkeit aufbaut. „Der Atome Hassen und Lieben," Anziehung und Abstossung der Moleküle, Bewegung und Empfindung der Zellen, und der aus Zellen zusammengesetzten Organismen, Gedankenbildung und Bewusstsein des Menschen[22] — das sind nur verschiedene Stufen des universalen psychologischen Entwickelungsprocesses.

Die Einheit der Weltanschauung (oder der „Monismus") zu welcher uns die neue Entwickelungslehre demgemäss hinführt, löst den Gegensatz auf, welcher bisher zwischen den verschiedenen dualistischen Weltsystemen bestand. Sie vermeidet die Einseitigkeit des Materialismus, wie des Spiritualismus, sie verbindet den practischen Idealismus mit dem theoretischen Realismus, sie vereint

Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft zu einer allumfassenden, einheitlichen Gesammtwissenschaft.

Indem wir so die heutige Entwickelungslehre als einigendes, einheitliches Bindemittel der verschiedenartigsten Wissenschaften anerkennen, gewinnt sie die höchste Bedeutung nicht nur für die reinen, theoretischen, sondern auch für die practischen, angewandten Disciplinen. Weder die practische Medicin, als angewandte Naturwissenschaft, noch die practische Staatswissenschaft, Jurisprudenz und Theologie, insoweit sie Theile der angewandten Philosophie sind, werden sich fortan ihrem Einflusse entziehen können. Vielmehr sind wir der Ueberzeugung, dass sie sich auf allen diesen Gebieten als der bedeutendste Hebel ebenso der fortschreitenden Erkenntniss, wie der veredelten Bildung überhaupt bewähren wird. Da nun der wichtigste Angriffspunkt der letzteren die Erziehung der Jugend ist, so wird die Entwickelungslehre als das wichtigste Bildungsmittel auch in der Schule ihren berechtigten Einfluss geltend machen müssen; sie wird hier nicht bloss geduldet, sondern massgebend und leitend werden.

Wenn es uns schliesslich gestattet ist, mit einigen Worten wenigstens die wichtigsten Punkte dieses Verhältnisses anzudeuten, so dürfte wohl zunächst die hohe Bedeutung der genetischen Methode an sich zu betonen sein. Sowohl Lehrer wie Lernende werden jeden Gegenstand des Unterrichts mit unendlich grösserem Interesse und Verständniss betrachten, wenn sie sich vor Allem die Frage vorlegen: Wie ist das entstanden? Wie hat sich das entwickelt? Denn mit dieser Entwickelungs-Frage ist ja zugleich die Frage nach den Ursachen der Thatsachen gegeben; und schliesslich ist es ja immer die Erkenntniss der bewirkenden Ursachen, nicht die blosse Kenntniss der Thatsachen, welche das stetige Causalitäts-Bedürfniss unserer Vernunft befriedigt. Die Erkenntniss gemeinsamer einfacher Ursachen für die verschiedensten verwickelten Erscheinungen führt ebenso zur Vereinfachung, wie zur Vertiefung unserer Bildung; nur durch causales Verständniss wird das todte Wissen zur lebendigen Wissenschaft. Nicht die Quantität der empirischen Kenntnisse, sondern die Qualität ihres

ursächlichen Verständnisses ist der wahre Maassstab geistiger Bildung!

Wie weit die Grundzüge der allgemeinen Entwickelungslehre schon jetzt in die Schulen einzuführen sind, in welcher Reihenfolge ihre wichtigsten Zweige: Kosmogenie, Geologie, Phylogenie der Thiere und Pflanzen, Anthropogenie in den verschiedenen Klassen zu lehren sind, das zu bestimmen müssen wir den praktischen Pädagogen überlassen. Wir glauben aber, dass eine weitgreifende Reform des Unterrichts in dieser Richtung unausbleiblich ist und vom schönsten Erfolge gekrönt sein wird. Wie unendlich wird z. B. der wichtige Sprach-Unterricht an Bildungswerth gewinnen, wenn derselbe vergleichend und genetisch betrieben wird! Wie wird sich das Interesse an der physikalischen Geographie steigern, wenn dieselbe genetiseh mit der Geologie verknüpft wird! Wie wird die langweilige todte Systematik der Thier- und Pflanzen-Arten Licht und Leben gewinnen, wenn dieselben als verschiedene Zweige eines gemeinsamen Stammbaumes erklärt werden! Und welch' anderes Verständniss werden wir vor Allem von unserem eigenen Organismus erlangen, wenn wir denselben nicht mehr im trüben Zauberspiegel der Mythologie als das fingirte Ebenbild eines anthropomorphen Schöpfers, sondern im klaren Tageslichte der Phylogenie als die höchst entwickelte Form des Thierreichs erkennen; als einen Organismus, welcher im Laufe vieler Jahrmillionen sich allmählich aus der Ahnenreihe der Wirbelthiere hervorgebildet und alle seine Verwandten im Kampfe um's Dasein weit überflügelt hat!

Indem die Entwickelungslehre dergestalt befruchtend und fördernd auf alle Unterrichtszweige einwirkt, wird sie zugleich in Lehrern und Schülern das Bewusstsein ihres einheitlichen Zusammenhanges wecken. Als historische Naturwissenschaft wird sie vermittelnd und versöhnend zwischen die beiden entgegengesetzten Richtungen treten, welche heute um die Herrschaft in der höheren Schulbildung ringen: einerseits die ältere, classische, historisch-philosophische, andrerseits die neuere, exacte, mathemathisch-physikalische Richtung. Beide Bildungs-Richtungen halten wir für

gleich berechtigt und gleich unentbehrlich; der menschliche Geist wird seine volle harmonische Ausbildung nur dann erreichen, wenn beiden gleichmässig genügt wird. Wenn aber früher allgemein die classische Bildung zu ausschliesslich und einseitig bevorzugt wurde, so geschieht das neuerdings nur zu oft mit der exacten Bildung. Beide Uebergriffe führt die Entwickelungslehre auf ihr rechtes Maass zurück, indem sie als einendes Band zwischen exacte und classische, zwischen Natur- und Geistes-Wissenschaft tritt. Ueberall lehrt sie den lebendigen Fluss der zusammenhängenden, einheitlichen und ununterbrochenen Entwickelung. Ueberall zeigt sie dem eifrigen Forscher neue wissenschaftliche Ziele hinter den bereits erreichten und zieht so „leise den strebenden Geist näher zur Wahrheit hinan.“ Die unendliche Perspective fortschreitender Vervollkommnung, welche uns die Entwickelungslehre so eröffnet, ist zugleich der beste Protest gegen das leidige „Ignorabimus,“ welches ihr jetzt von vielen Seiten entgegen tönt. Denn Niemand kann vorhersagen, welche „Grenzen des Natur-Erkennens“ der menschliche Geist im weiteren Gange seiner erstaunlichen Entwickelung noch künftig überschreiten wird![23]

Die weitaus wichtigste und schwierigste Anforderung, welche die practische Philosophie an die Entwickelungslehre stellt, scheint diejenige einer neuen Sittenlehre zu sein. Sicher wird nach wie vor die sorgfältige Ausbildung des sittlichen Characters, der religiösen Ueberzeugung die Hauptaufgabe der Erziehung bleiben müssen. Nun hielten aber bisher die weitesten Kreise an der Ueberzeugung fest, dass diese wichtigste Aufgabe nur im Zusammenhange mit gewissen kirchlichen Glaubenssätzen zu lösen sei. Da nun diese Dogmen, namentlich in Verbindung mit uralten Schöpfungs-Mythen, den Erkenntnissen der Entwickelungslehre geradezu widersprechen, glaubte man durch die letztere auch Religion und Moral auf das höchste gefährdet zu sehen.

Diese Befürchtung halten wir für irrig. Sie entspringt aus der beständigen Verwechselung zwischen der wahren, vernunftgemässen Naturreligion und der dogmatischen, mythologischen Kirchenreligion. Die vergleichende Religionsgeschichte, ein

wichtiger Zweig der Anthropologie, lehrt uns die grosse Mannichfaltigkeit der äusseren Hüllen kennen, in welche die verschiedenen Völker und Zeiten, ihrem individuellen Charakter und Bedürfniss entsprechend, den religiösen Gedanken einkleiden. Sie zeigt uns, dass die dogmatischen Lehren der Kirchenreligionen selbst in einem langsamen, ununterbrochenen Flusse der Entwickelung begriffen sind. Neue Kirchen und Secten entstehen, alte vergehen; im besten Falle hält sich eine bestimmte Glaubensform ein paar Jahrtausende, eine verschwindend kurze Zeitspanne in der Äonen-Reihe der geologischen Perioden. Endlich lehrt uns auch die vergleichende Culturgeschichte, wie wenig wahre Sittlichkeit mit einer bestimmten kirchlichen Glaubensform nothwendig verknüpft ist. Oft geht die grösste Rohheit und Verwilderung der Sitten Hand in Hand mit der absoluten Herrschaft einer allmächtigen Kirche; man denke nur an das Mittelalter! Anderseits sehen wir die höchste Stufe sittlicher Vollkommenheit von solchen Männern erreicht, welche von jedem Kirchenglauben sich abgelöst haben.

Unabhängig von jedem kirchlichen Bekenntniss lebt in der Brust jedes Menschen der Keim einer echten Naturreligion; sie ist mit den edelsten Seiten des Menschenwesens selbst untrennbar verknüpft. Ihr höchstes Gebot ist die Liebe, die Einschränkung unseres natürlichen Egoismus zu Gunsten unserer Mitmenschen und zum Besten der menschlichen Gesellschaft, deren Glieder wir sind. Dieses natürliche Sittengesetz ist viel älter als alle Kirchenreligion; es hat sich aus den socialen Instincten der Thiere entwickelt[24]. Bei Thieren sehr verschiedener Klassen, vor Allen bei Säugethieren, Vögeln und Insecten, treffen wir die Anfänge desselben an. Nach den Gesetzen der Gesellung (Association) und der Arbeitstheilung vereinigen sich hier viele Personen zu der höheren Gemeinschaft eines Stockes oder Staates. Das Bestehen desselben ist mit Nothwendigkeit an die Wechselwirkung der Gemeindeglieder und an die Opfer geknüpft, welche dieselben auf Kosten ihres Egoismus dem Ganzen bringen. Das Bewusstsein dieser Nothwendigkeit, das Pflichtgefühl, ist nichts anderes, als ein socialer Instinct. Der Instinct ist aber immer eine

psychische Gewohnheit, welche ursprünglich durch Anpassung erworben, dann aber im Laufe der Generationen erblich geworden ist und zuletzt „angeboren“ erscheint.

Um uns von der bewunderungswürdigen Macht des thierischen Pflichtgefühles zu überzeugen, brauchen wir blos einen Ameisenhaufen zu zertrümmern. Da sehen wir sofort inmitten der Zerstörung Tausende eifriger Staatsbürger nicht mit Rettung ihres eigenen lieben Lebens beschäftigt, sondern mit dem Schutze des theuren Gemeinwesens, welchem sie angehören. Muthige Krieger des Ameisenstaates setzen sich zur kräftigen Gegenwehr gegen unseren eindringenden Finger; Pflegerinnen der Jugend retten die sogenannten „Ameisen-Eier“, die geliebten Puppen, auf denen die Zukunft des Staates beruht; emsige Arbeiter beginnen sofort mit unverdrossenem Muthe, die Trümmerhaufen wegzuräumen und neue Wohnungen einzurichten. Die bewunderungswürdigen Culturzustände dieser Ameisen, der Bienen und anderer socialen Thiere haben sich aber ursprünglich ebenso aus den rohesten Anfängen entwickelt, wie unsere eigene menschliche Cultur.

Selbst jene zartesten und schönsten Regungen des menschlichen Gemüthslebens, die wir vorzugsweise poetisch verherrlichen, finden wir bereits im Thierreiche vorgebildet. Oder ist nicht die innige Mutterliebe der Löwin, die rührende Gattenliebe der Papageien („Inseparables“), die aufopfernde Treue des Hundes längst sprichwörtlich? Die edelsten Affecte des Mitgefühls und der Liebe, welche die Handlungsweise bestimmen, sind hier wie beim Menschen nichts anderes als veredelte Instincte. Anknüpfend an diese Auffassung hat also die Ethik der Entwickelungslehre keine neuen Grundsätze aufzusuchen, sondern vielmehr die uralten Pflichtgebote auf ihre naturwissenschaftliche Basis zurückzuführen. Lange vor der Entstehung aller Kirchen-Religion regelten diese natürlichen Pflichtgebote das gesetzliche Zusammenleben der Menschen, wie der socialen Thiere. Diese bedeutungsvolle Erkenntniss sollte sich die Kirchen-Religion zu Nutze machen, statt sie zu bekämpfen. Denn nicht derjenigen Theologie gehört die Zukunft, welche gegen die siegreiche Entwickelungslehre einen

fruchtlosen Kampf führt, sondern derjenigen, welche sich ihrer bemächtigt, sie anerkennt und verwerthet.

Weit entfernt also, in dem Einflusse der Entwickelungslehre auf unsere religiösen Ueberzeugungen eine Erschütterung aller geltenden Sittengesetze und eine verderbliche Emancipation des Egoismus zu fürchten, hoffen wir davon vielmehr eine vernunftgemässe Begründung der Sittenlehre auf der unerschütterlichen Basis fester Naturgesetze. Denn mit der klaren Erkenntniss unserer wahren Stellung in der Natur eröffnet uns die Anthropogenie zugleich die Einsicht in die Nothwendigkeit unserer uralten socialen Pflichtgebote. Wie die theoretische Gesammtwissenschaft, so wird auch die praktische Philosophie und Pädagogik von nun an ihre wichtigsten Grundsätze nicht mehr aus angeblichen Offenbarungen, sondern aus den natürlichen Erkenntnissen der Entwickelungslehre ableiten. Dieser Sieg des Monismus über den Dualismus eröffnet uns den hoffnungsvollsten Fernblick auf einen unendlichen Fortschritt ebenso unserer moralischen wie unserer intellectuellen Entwickelung! In diesem Sinne begrüssen wir die heutige, von DARWIN neu begründete Entwickelungslehre als die wichtigste Förderung unserer reinen und angewandten Gesammtwissenschaft!

Anmerkungen.

[1] (S. 4.) CHARLES DARWIN hat in seinem Hauptwerk („Über die Entstehung der Arten durch natürliche Züchtung") 1859 bereits alle Hauptpunkte seiner eigenen Entwickelungslehre erörtert und klargestellt, mit Ausnahme ihrer Anwendung auf den Menschen, welche erst 1871 in dem Werke über „die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl" folgte. Seine übrigen Schriften enthalten nur weitere Belegung und bestimmtere Ausführung der in jenem Hauptwerke niedergelegten Grundgedanken.

[2] (S. 4.) Über das Verhältniss von IMMANUEL KANT zur Entwickelungslehre vergl. FRITZ SCHULTZE: „Kant und Darwin; ein Beitrag zur Geschichte

der Entwickelungslehre 1875." Über die Bedeutung, welche WOLFGANG GOETHE für die allgemeine Entwickelungslehre besitzt, vergl. meine „Natürliche Schöpfungsgeschichte" (VI. Aufl. S. 73).

[3] (S. 4.) Die Philosophie Zoologique von LAMARCK (1809 erschienen, kürzlich von ARNOLD LANG in das Deutsche übersetzt) ist die einzige Schrift, welche vor DARWIN (1809 geboren) das Gesammtgebiet der biologischen Entwickelungslehre im Zusammenhang und auf Grund der mechanischen Weltanschauung darzustellen unternahm; ein höchst grossartiger, wenn auch verfrühter Versuch.

[4] (S. 4.) LORENZ OKEN's Verdienste um die Entwickelungslehre werden gewöhnlich insofern einseitig beurtheilt, als man die phantastischen Auswüchse seiner naturphilosophischen Schriften in den Vordergrund stellt. Dem gegenüber darf daran erinnert werden, dass er nicht nur das fundamentale Princip der einheitlichen Entwickelung des Weltganzen festhielt, sondern auch die Grundgedanken der Zellentheorie und Protoplasma-Theorie antecipirte, und zuerst in unserem Jahrhundert die beobachtende Entwickelungsgeschichte wieder aufnahm (Untersuchungen über die Bildung des Darmkanals, 1806). Vergl. „Natürl. Schöpfungsgeschichte" VI. Aufl. S. 86.

[5] (S. 5.) Es gehört sicher zu den merkwürdigsten Erscheinungen in der Geschichte der Wissenschaft, dass thatsächlich die von CUVIER aufgestellte übernatürliche Catastrophenlehre sich noch volle dreissig Jahre hindurch in der mächtig emporblühenden Biologie halten konnte, trotzdem die entgegengesetzte natürliche Continuitätslehre von LAMARCK schon 1809 begründet und seit 1830 durch LYELL in der Geologie zur Geltung gelangt war. Vergl. „Natürl. Schöpfungsgeschichte" (VI. Aufl. S. 111, 115.)

[6] (S. 5). Als ich vor 14 Jahren auf der 38. Naturforscherversammlung in Stettin (am 19. September 1863) einen Vortrag über „die Entwickelungstheorie Darwin's" hielt und damit dieselbe zum ersten Male zum Gegenstande der öffentlichen Besprechung in einer solchen Versammlung machte, wurde von der grossen Mehrheit ihr die Anerkennung entschieden versagt, die sie heute bei allen competenten Naturforschern bereitwillig findet. Vergl. das Vorwort zur vierten Aufl. der Natürl. Schöpfungsgeschichte.

[7] (S. 6). Chorologie (die Lehre von der geographischen und topographischen Verbreitung der Organismen) und Oekologie (die Lehre vom Haushalte, den Lebensgewohnheiten der Organismen und ihren Beziehungen zu einander) sind physiologische Disciplinen, welche zwar nicht so unmittelbar, wie die morphologischen, die Wahrheit der Descendenz-Theorie bezeugen, deren allgemeine Erscheinungen aber auch nur durch letztere erklärt werden können. (Vergl. den XIV. Vortrag der Natürl. Schöpfungsgeschichte.)

[8] (S. 6). Dysteleogie oder „Unzweckmässigkeitslehre" nennen wir die Lehre von den rudimentären Organen desshalb, weil sie in einfacherer und klarerer Weise als alle anderen Erscheinungen die weitverbreitete, in der dualistischen Philosophie herrschende Teleologie oder Zweckmässigkeitsehre widerlegt. Vergl. meine Generelle Morphologie, Bd. II, S. 266.

[9] (S. 7). Als „exacte“ Morphologie lässt sich z. B. die Krystallographie und die Promorphologie der Organismen bezeichnen; denn letztere sucht gleich der ersteren die realen Körperformen (dort der Krystalle, hier der organischen Individuen) auf geometrische ideale Grundformen zurückzuführen. Allein der bei weitem grössere Theil der Morphologie, und ebenso auch ein grosser Theil der Physiologie (z. B. Chorologie, Oekologie, Psychologie) sind der mathematischen Behandlung grösstentheils unzugänglich, mithin nicht exact.

[10] (S. 8). Das biogenetische Grundgesetz lautet in schärferer Fassung folgendermaassen: „Die Keimesentwickelung (Ontogenesis) ist eine gedrängte und abgekürzte Wiederholung der Stammesentwickelung (Phylogenesis); und zwar ist diese Wiederholung um so vollständiger, je mehr durch beständige Vererbung die ursprüngliche Auszugsentwickelung (Palingenesis) beibehalten wird; hingegen ist die Wiederholung um so unvollständiger, je mehr durch wechselnde Anpassung die spätere Fälschungsentwickelung (Cenogenesis) eingeführt wird.“ (Vergl. meine „Anthropogenie“, III. Aufl. S. 11).

[11] (S. 8). Die cenogenetischen „Fälschungen“ (oder Störungen) welche in dem ursprünglichen palingenetischen Entwickelungsgange durch Anpassung der Embryonen an die embryonalen Existenz-Bedingungen herbeigeführt werden, sind zum grossen Theile Verschiebungen der örtlichen und zeitlichen Entwickelungsverhältnisse (Heterotopien und Heterochronien), zum andern Theil embryonale Neubildungen (z. B. Bildung der Eihüllen, des Dottersacks u. s. w.). (Vergl. Anthropogenie S. 9.)

[12] (S. 9). Der historische Character der morphologischen Naturwissenschaften (vor allen der vergleichenden Anatomie und Ontogenie, wie der Paläontologie) kann nicht genug betont werden; möglichst exacte Beschreibung der empirischen Thatsachen ist natürlich hier, wie auch in jeder historischen Wissenschaft zu fordern; aber diese Wissenschaften selbst können niemals exact werden.

[13] (S. 10). Geologie und Phylogenie verfolgen nicht allein verwandte Ziele, sondern bedienen sich auch derselben Methoden. In beiden Disciplinen gilt es, durch denkende Vergleichung zahlreicher einzelner Thatsachen, kritische Beurtheilung ihrer historischen Bedeutung und speculative Ergänzung der empirischen Lücken den zusammenhängenden historischen Entwickelungsgang (dort der Erde, hier ihrer Bewohner) herzustellen. Vergl. Anthropogenie (III. Aufl. S. 329, 382).

[14] (S. 10). Beschreibende Naturwissenschaften heissen noch heute officiell (z. B. in Preussischen Prüfungs-Reglements) die biologischen Disciplinen im Gegensatze zur Physik und Chemie. An sich schon enthält diese Bezeichnung eine Contradictio in adjecto; denn eine wirkliche Wissenschaft kann niemals blos beschreibend sein; ausserdem aber ist in der Botanik und Zoologie so gut wie in der Physik und Chemie, in der Morphologie so gut wie in der Physiologie, die empirische Beschreibung der That-

sachen nur die Voraussetzung, ihre causale Erklärung hingegen das philosophische Ziel der Wissenschaft.

[15] (S. 11). Die Abstammung des Menschen von anderen Säugethieren, und zunächst von catarhinen Affen, ist ein Deductions-Gesetz, welches mit Nothwendigkeit aus dem Inductions-Gesetze der Descendenz-Theorie folgt. „Natürl. Schöpfungsgeschichte" VI. Aufl. S. 648.

[16] (S. 11). August Schleicher, die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft. 1863. Die Vergleichung der Phylogenie mit der „vergleichenden Sprachforschung" ist auch in anderer Beziehung sehr lehrreich. Vergl. „Anthropogenie" (III. Aufl. S. 392).

[17] (S. 11). Die Ahnenreihe des Menschen, wie sie die „Anthropogenie" (im XVI.—XIX. Vortrage) entwirft, ist nicht mehr und nicht minder wissenschaftlich berechtigt, wie jede andere phylogenetische und geologische Hypothese, wenn auch die verschiedenen Ahnenstufen ungleich sicher zu begründen sind. Wenn Du Bois-Reymond („Darwin versus Galiani", 1876) meint, „die von der Schöpfungsgeschichte entworfenen Stammbäume unseres Geschlechts seien etwa ebenso viel werth, wie in den Augen der historischen Kritik die Stammbäume Homerischer Helden", so beweist er damit nur seine auffallende Unbekanntschaft mit den morphologischen Forschungen, auf welche jene Staumbäume sich gründen. Wenn derselbe ebenda die Phylogenie „einen Roman" nennt, so muss er auch die Geologie so nennen.

[18] (S. 11). Für die Erkenntniss der Wirbelthier-Ahnen des Menschen sind von grösster Bedeutung die ebenso gründlichen als kritischen „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere" von Carl Gegenbaur. (Vergl. auch dessen „Grundzüge der vergleichenden Anatomie.")

[19] (S. 13). „Zellseele" in monistischem Sinne ist die Gesammtheit der Spannkräfte, die im Protoplasma aufgespeichert sind. Die Zellseele ist also an ihren Protoplasma-Leib ebenso unzertrennlich gebunden, wie die menschliche Seele an das Gehirn und Rückenmark.

[20] (S. 13). Plastidul-Seele. Die „Plastidule" oder Protoplasma-Moleküle, die kleinsten gleichartigen Theile des Protoplasma, sind nach unserer Plastiden-Theorie als die activen Factoren aller Lebensthätigkeiten zu betrachten. Die Plastidul-Seele unterscheidet sich von der anorganischen Molekül-Seele durch den Besitz des Gedächtnisses. Vergl. meine „Plastiden-Theorie" (in den „Studien über Moneren und andere Protisten," 1872); sowie meine Schrift über die „Perigenesis der Plastidule oder Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung der elementaren Entwickelungs-Vorgänge." Berlin 1876.

[21] (S. 14). Atom-Seele. Die neueren Streitigkeiten über die Beschaffenheit der Atome, die wir in irgend einer Form als letzte Elementar-Factoren aller physikalischen und chemischen Processe anerkennen müssen, scheinen am einfachsten durch die Annahme gelöst zu werden, dass diese kleinsten Massentheilchen als Kraftcentra eine constante Seele besitzen, dass jedes Atom mit Empfindung und Bewegung begabt ist. Vergl. auch

GUSTAV TSCHERMAK, die Einheit der Entwickelung in der Natur, Wien 1876; und ZÖLLNER, Ueber die Natur der Kometen, Leipzig 1872.

[22] (S. 14). Das Bewusstsein wird seit dem Vortrage, den E. DU BOIS-REYMOND 1872 auf der 45sten Deutschen Naturforscher-Versammlung zu Leipzig hielt, sehr allgemein als eine unübersteigliche Grenze des Naturerkennens angesehen, und zwar als eine zweite, welche von der ersten Grenze (dem Zusammenhang von Materie und Kraft) verschieden sei. Unzweifelhaft sind aber diese beiden Grenzen in Wahrheit eine und dieselbe, obgleich DU BOIS-REYMOND meint, dass „wir auch in diesem Punkte nicht zur Klarheit kommen, und alles weitere Reden darüber müssig bleibe" (l. c. p. 33). So wenig wir heute auch im Stande sind, das Wesen des Bewusstseins völlig zu erklären, so lässt doch die vergleichende und genetische Betrachtung des Bewustseins klar erkennen, dass dasselbe nur eine höhere und zusammengesetztere Function der Nervenzellen ist.

[23] (S. 17). Das „Ignorabimus", welches E. DU BOIS-REYMOND in dem eben citirten Vortrage (Note 22) dem Fortschritt unserer Erkenntniss entgegenhält, wird jetzt bei jeder Gelegenheit von den Gegnern der Entwickelungslehre als „Testimonium paupertatis" der Naturwissenschaft angerufen. Wir wollen daher auch hier (wie bereits in dem Vorwort zur „Anthropogenie") ausdrücklich dagegen protestiren. Denn gerade die Entwickelungslehre des Seelenlebens zeigt uns, wie dasselbe von der niederen Stufe der einfachen Zellseele durch eine erstaunliche Reihe von allmählichen Entwickelungsstufen sich bis zur Menschenseele emporgearbeitet hat. Niemand ist daher zu der Behauptung berechtigt, dass wir die heute unübersteiglich scheinenden Erkenntniss-Schranken in Zukunft nicht doch überschreiten werden. DARWIN sagt in der Einleitung zu seiner „Abstammung des Menschen": „Es sind immer diejenigen, welche wenig wissen, und nicht die, welche viel wissen, welche positiv behaupten, dass dieses oder jenes Problem nie von der Wissenschaft werde gelöst werden."

[24] (S. 16). Die socialen Instincte der Thiere sind neuerdings von verschiedenen Seiten mit vollem Rechte als die Urquellen der Moral auch für den Menschen in Anspruch genommen worden. Die Gesetze der Association und Arbeitstheilung bewirken hier wie dort die Wechselwirkung der vereinigten Individuen, welche zum Pflichtgefühl führt. Demnach wird auch die Culturgeschichte der Thiere, ein noch fast unbebautes Feld der Zoologie, jetzt die Aufgabe haben, die Culturzustände der Ameisen, Bienen und anderer gesellig lebender Thiere in ähnlicher Weise aus niederen rohen Verhältnissen historisch abzuleiten, wie das auch die Aufgabe der menschlichen Culturgeschichte ist.